
DATA MINING MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA APRIORI PADA VENDING MACHINE PRODUCT DISPLAY

DATA MINING USING APRIORI ALGORITHM METHOD ON VENDING MACHINE PRODUCT DISPLAY

Nizirwan Anwar¹⁾, Fransiskus Adikara^{2)*}, Ritta Setiyati³⁾, Rendi Satria⁴⁾, Agus Satriawan⁵⁾

^{1,4)}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul

²⁾Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi dan Desain Komputer, Universitas Bunda Mulia

^{3,5)}Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Esa Unggul

Diterima 04 Agustus 2021 / Disetujui 20 Agustus 2021

Abstract

The movement of currency into digital money, is one of the impacts of the development of an online transaction system based on the development of information technology, this causes business people, especially in the retail sector, to try to take advantage of this opportunity to be able to market their products closer to their customers. This phenomenon is a modern marketing strategy that in recent years has provided electronic payment instrument innovations with marketing in a food product vending machine, which has recently emerged. But unfortunately the arrangement of products on the vending machine does not attract buyers, so many products are not sold. Seeing this case, the use of the Apriori Algorithm Method is one algorithm that can provide solutions to products sold on a vending machine.

Keywords: Python, Apriori Algorithm, Vending Machine.

Abstrak

Perpindahan uang kartal menjadi uang digital, merupakan salah satu dampak dari berkembangnya suatu sistem transaksi online yang didasari oleh perkembangan teknologi informasi, hal ini mengakibatkan para pelaku bisnis khususnya di bidang retail mencoba memanfaatkan kesempatan ini untuk dapat memasarkan produk – produknya agar lebih dekat dengan pelanggannya, fenomena ini merupakan suatu strategi pemasaran yang modern yang pada tahun – tahun terakhir ini, memberikan inovasi instrumen pembayaran elektronik dengan pemasaran pada suatu mesin penjual otomatis produk makan yang akhir – akhir ini sudah banyak muncul keberadaannya. Namun sayangnya penataan produk pada mesin penjual otomatis tidak menarik pembeli, sehingga banyak produk yang tidak terjual. Melihat kasus ini, penggunaan metode algoritma apriori merupakan salah satu algoritma yang dapat memberikan solusi terhadap produk yang dijual pada mesin penjual otomatis.

Kata kunci: *Python, Algoritma Apriori, Mesin Penjual Otomatis*

*)Korespondensi Penulis :
fadikara@bundamulia.ac.id

PENDAHULUAN

Penggunaan mesin penjual otomatis (*Automatic Machine*) merupakan salah satu bentuk berkembangnya suatu usaha khususnya pada industri retail dalam memerangi persaingan pasar yang sudah merambah ke dalam perkembangan teknologi Era 4.0, hal ini di buktikan dengan banyaknya mesin – mesin pintar berbasis komputerisasi yang sudah di pasarkan di beberapa tempat seperti perkantoran, tempat pengisian bahan bakar (SPBU), Bandar Udara, Stasiun Kereta, hingga tempat publik lainnya. *Data Mining* merupakan suatu proses menganalisa data untuk menemukan suatu pola dari sekumpulan data tersebut. Penataan produk merupakan suatu bentuk aplikasi dari hasil suatu observasi terhadap keadaan dan keinginan pelanggan untuk membeli suatu produk yang ada pada mesin penjual otomatis. Penemuan pola barang yang dibeli oleh calon pelanggan sangat penting dikarenakan dapat membantu merekomendasikan produk yang akan ditampilkan pada mesin tersebut, sehingga strategi pemasaran lebih tepat sasaran dan tidak ada lagi produk yang tidak terjual, dengan kata lain menggunakan *Association Rule Mining* atau Algoritma Apriori ini diharapkan dapat memberikan dukungan keputusan antara item yang di beli secara bersama – sama oleh pelanggan. *Data Mining* adalah suatu proses yang memerintah kan satu atau lebih banyak pembelajaran (komputer). Untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis. *Data Mining* merupakan proses untuk menentukan pola atau model baru yang sudah sah (sempurna), bermanfaat, dan mudah dipahami dalam satu database besar. Kata Mining (Ardiyansyah, Rahayuningsih, & Maulana, 2018; Listriani, Setyaningrum, & Eka, 2016) merupakan suatu kiasan dari

bahasa Inggris, *Mine*. Jika *Mine* berarti menambang sumber daya yang tersembunyi di dalam tanah maka data Mining merupakan penggalian makna yang tersembunyi dari sekumpulan data yang sangar besar. *Data Mining* di kategorikan menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang di dapat, yaitu :

a) *Classification*

Suatu teknik dengan melihat pada kelakuan dan atribut dari kelompok yang telah didefinisikan. Teknik ini dapat memberikan klasifikasi pada data baru dengan memanipulasi data yang ada yang telah diklasifikasi dan dengan menggunakan hasilnya untuk memberikan sejumlah aturan.

b) *Association*

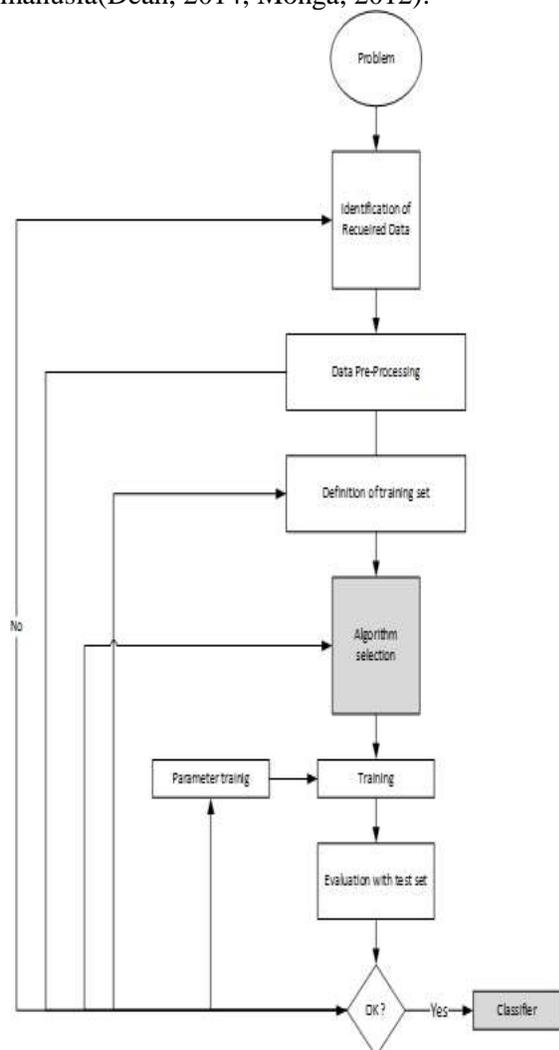
Digunakan untuk mengenali kelakuan dari kejadian, kejadian khusus atau proses di mana hubungan asosiasi muncul pada setiap kejadian.

c) *Clustering*

Digunakan untuk menganalisis pengelompokan berbeda terhadap data, mirip dengan klasifikasi, namun pengelompokan belum didefinisikan sebelum dijalankannya tool data Mining biasanya menggunakan metode neural network atau statistik.

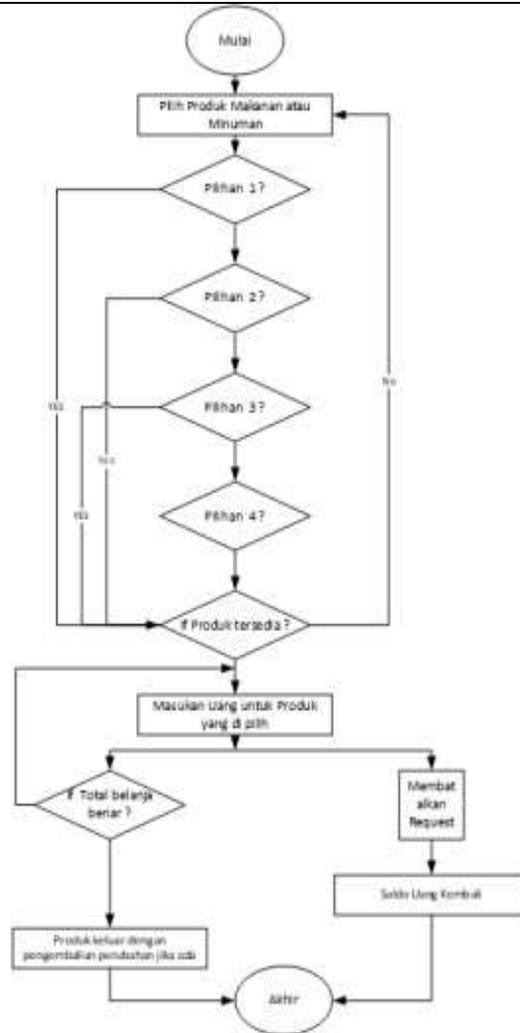
Clustering membagi item menjadi kelompok-kelompok berdasarkan *cluster* yang ditemukan tools (alat bantu) data Mining (Anggarwal, 2015; Vorhies, 2016). Pola serupa yang mirip dengan *data Mining* adalah pola AOI-HEP (Leslie, Spits, & Anwar, 2017), yang di mana pola ini memiliki sebuah aturan diskriminasi yang kuat atau tajam dengan tingkat pertumbuhan yang amat besar dan di dukung dari sekumpulan dataset, yang sudah mendukung dataset skala kecil yang kontras. *Machine Learning* merupakan cabang ilmu komputer yang bisa bekerja tanpa diprogram secara eksplisit. Artinya tampak ada instruksi dan *input* dari user maka program akan beroperasi secara *automatically* dan memberikan hasil yang diharapkan, sejumlah peneliti berpikir bagaimana cara untuk membuat kemajuan menuju AI terhadap tingkat

manusia(Dean, 2014; Monga, 2012).



Gambar 1. Workflow Of Supervised Machine Learning Algorithm

Mesin penjual otomatis merupakan salah satu contoh yang menggunakan konsep *Machine Learning*, mesin penjual otomatis merupakan(Andrew Sebastian Lehman, 2017; Dey, 2016) suatu alat atau mesin untuk menjual suatu makanan ringan secara otomatis, mesin ini dapat di kenali dengan istilah *Vending Machine*, yang di mana tidak memerlukan tenaga untuk menjual produk-produk tersebut, biasanya barang- barang yang ada sudah di *display* dengan baik, di tambah dengan metode pembayaran yang mudah dengan menggunakan uang digital membuat mesin ini mendapatkan tempat di industri perekonomian Indonesia.



Gambar 2. Flow Chart For Proses Vending Machine

Pada suatu transaksi yang mengandung sebuah item A terdapat kemungkinan ada item B juga di dalam keranjang tersebut, di notasikan seperti berikut $A \rightarrow B$, yang di mana A dan B adalah *disjoint itemset*, lalu dinotasikan $A \cap B$.

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A}{Total\ transaksi}$$

Setelah semua pola frekuensi *Support* dan tinggi di temukan, kemudian langkah selanjutnya adalah mencari aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *Confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$. Nilai *Confidence* dari sebuah notasi $A \rightarrow B$ diperoleh dengan Persamaan berikut:

Confidence

$$= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A}}$$

Python adalah salah satu bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Artinya tidak seperti Bahasa pemrograman lain yang sulit untuk dimengerti dan di baca, bahasa python cenderung lebih menekankan keterbacaan baris kode agar mudah di baca baik untuk pemula maupun yang sudah menguasai bahasa pemrograman lain. Python pertama kali muncul pada tahun 1991 (Anonim, 2019). *Association Rule Mining* atau disingkat menjadi ARM. Adalah suatu teknik Data Mining yang digunakan untuk aturan asosiatif antar item set. Contoh dalam kehidupan sehari-hari untuk aturan *associative* dari analisa pembelian di suatu pasar swalayan adalah dapat diketahuinya berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersamaan dengan susu. Suatu Parameter yang di gunakan untuk melihat satu kekuatan sebuah aturan asosiatif yang sudah terbentuk, maka nilai ini di gunakan untuk penentu apakah dalam setiap aturan asosiatif itu valid atau tidak.

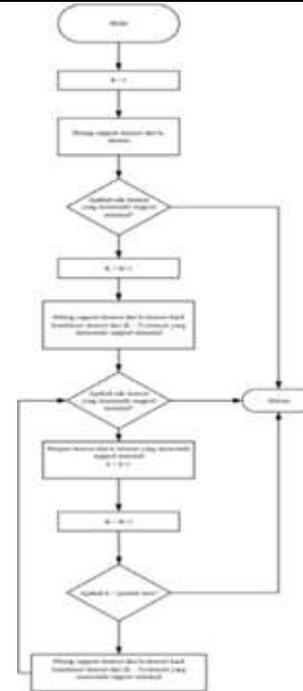
Expected Confidence

$$= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}}$$

Lalu *Lift Rasio* dapat digambarkan dengan notasi persamaan berikut:

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Expected Confidence}}$$

Algoritma Apriori yaitu salah satu algoritma yang diajukan Agrawal dan Srikant tahun 1994 yang berfungsi untuk menentukan *Frequent Itemset* pada asosiasi boolean (Salam & Sholik, 2018; Wahyuni, Suherman, & Harahap, 2017) algoritma yang sudah sangat dikenal dalam melakukan transaksi pola frekuensi tinggi dengan menggunakan ARM.



Gambar 3. Alur Algoritma Apriori

Layout Display produk atau tata letak barang merupakan suatu metode peletakan barang (*product*) guna mempermudah, mempercepat, memasarkan, dan meningkatkan efisiensi dalam menampung barang maupun mengalirkan permintaan barang kepada konsumen. Diagram *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat) adalah alat yang membantu mengidentifikasi, memilah, dan menampilkan berbagai penyebab yang mungkin dari suatu masalah atau karakteristik kualitas tertentu (Nayyira, 2018; Srikanti, Yansi, Norhavina, Permana, & Salisah, 2018). Penelitian terdahulu yang menyangkut penerapan algoritma Apriori, pernah di lakukan oleh Rapita Sari (2018), Azwanti dan Elisa (2019), dan Ulfa (2018).

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data transaksi pada sebuah mesin penjual otomatis dilakukan dengan cara terjun langsung pada objek penelitian, hal ini merupakan hal yang sangat manual, sehingga peneliti hanya dapat

menggunakan data Sekunder yang diambil catat langsung berdasarkan jumlah item yang terbeli.

Tabel 1. Daftar Item Pada Mesin Penjual otomatis

No	Item Description
1	Aqua 600 MI Air Minum
2	Biscuit Better 50 Gr Chocolate
3	Chocolatos 400 MI Coklat Drink
4	Cholatos Wafer 60 Gr Cheess
5	Cocobit 400 MI Nata De Coco
6	Cristaline 600 MI Air Minum
7	Fanta 600 MI Soft Drink
8	Fresh Tea 600 MI Rasa Madu
9	Ichi Ocha Tea 600 MI Jasmine
10	Kopiko 87c 350 MI Minuman
11	Kratindeng 350 MI Minuman Energi
12	Lemineral 600 MI Air Minum
13	Nissin 50 Gr Wafer Coklat
14	Pocari Sweat 500 MI Isotonic
15	Pop Mie 75 Gr Ayam Bawang
16	Pop Mie 75 Gr Soto Ayam
17	Sprite 600 MI Soft Drink
18	Superman Coklat 40 Gr Wafer
19	Tanggo 60 Gr Wafer
20	Teh Pucuk 600 MI Honey
21	Yoice 130 MI Susu Kedelai

Proses Data

Pada tahapan proses data terbagi tiga tahapan, yaitu pemeliharaan data, pembersihan data, dan transformasi data. Adapun penjelasan mengenai tiga tahapan yaitu:

a) Pemilihan Data

Proses pemilihan data ini tidak memasukkan keterangan pembayaran pada data transaksi, seperti pelanggan melakukan order dalam smartphone lalu mengambilnya di mesin otomatis.

b) Pembersihan Data

Pada tahapan ini proses pembersihan data ini menghapus data yang kurang jelas.

c) Transformasi Data

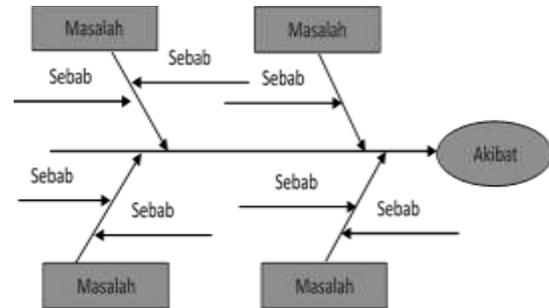
Pada tahapan proses ini, menghapus dan memodifikasi data menjadikan untuk dapat di implementasikan ke dalam.

Tahapan Penelitian

Pada tahapan kali ini dalam melakukan penelitian ini dengan menggunakan metode fishbone adalah alat yang membantu mengidentifikasi, memilah, dan menampilkan berbagai penyebab yang mungkin dari suatu masalah atau karakteristik kualitas tertentu.

Metodologi Perancangan

Dari hasil penelitian berdasarkan observasi dan terjun langsung bergelut dengan objek penelitian, maka dapat digambarkan dalam diagram tulang ikan (*Fishbone Diagram*) sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Fishbone (Nayyira, 2018)

Tabel 2. Penjabaran Analisis Diagram

Aspek	Sebab	Akibat	Penanggulangan
User	- Tidak tertarik - Kebutuhan - Sifat pembeli	- Produk tidak menarik - Kesamaan sehingga banyak produk yang tidak menarik. - Produk yang di Display tidak memenuhi syarat untuk memenuhi kebutuhan konsumen. - Sifat pembeli menjadi faktor yang lain, jika sifat pembeli yang panif maka akan berpengaruh terhadap pembelian yang di Display pada mesin penjual otomatis	- Perluanya penataan barang yang saling Support untuk meningkatkan nilai jual suatu produk yang diambil berdasarkan data pembelian yang di peroleh dari pengamatan langsung dan observasi yang nantinya akan di uji coba dengan menggunakan pemrograman kecapiter.
Harga	- Harga yang mahal - Tidak sesuai harapan	- Harga yang mahal juga mempengaruhi tingkat pembelian barang yang dipasarkan di dalam mesin penjual otomatis. - Tidak sesuai dengan ekspektasi atas harapan artinya, dengan harga yang ditawarkan tidak sebanding kualitas produk yang di tawarkan.	- Harga menentukan apakah produk yang di jual dan dipasarkan akan memberikan dampak yang positif bagi penjualan produk yang di pasarkan melalui mesin penjual otomatis
Hardware /Software	- Kecepatan mesin - Tidak merespons user	- Kecepatan mesin dalam mengproses transaksi sangat berpengaruh terhadap penggunaan jangka panjang aplikasi dan mesin.	- Hal ini bertujuan sejauh mana mesin dapat melayani transaksi yang ada setiap hari.
	- Error software dan hardware	- Terkadang jaringan internet dan kendala yang dari vendor akan mengalami sistem down dan mengakibatkan sistem tidak beroperasi dengan baik. - Kerusakan dari pihak internal juga mempengaruhi penjualan, karena jika terjadi error pada software dan hardware yang ada maka tingkat penjualan sedikit.	- Dalam hal ini, perbaikan dari pihak vendor harus selalu mengecek keadaan mesin penjual otomatis karena jika mesin penjual otomatis ini tidak dalam kondisi yang baik maka banyak produk yang tidak terjual dan mengakibatkan banyak Waste ada produk tersebut.
Promosi/Tempat	- Promo spesial - Potongan harga	- Promosi spesial mempengaruhi nilai jual dan meningkatkan antusias pembeli untuk membeli produk tersebut - Potongan harga atau diskon juga menjadi daya tarik untuk peningkatan penjualan produk yang ada di dalam mesin penjual.	- Promosi yang dilakukan harus berdasarkan pola pembeli, jika mesin mendapatkan keuntungan yang besar, dengan promo-promo yang ada akan mengurangi nilai waste terhadap produk tersebut.

Tabel 3. Solusi Penanggulangan

Aspek	Sebab	Akibat
User	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak tertarik - Kebutuhan - Sifat pembeli 	<ul style="list-style-type: none"> - Produk tidak menarik konsumen sehingga, banyak produk yang tidak menarik; - Produk yang di <i>Display</i> tidak memenuhi syarat untuk memenuhi kebutuhan konsumen; - Sifat pembeli menjadi faktor yang lain, jika sifat pembeli yang pasif maka akan berpengaruh terhadap pembelian yang di <i>Display</i> pada mesin penjual otomatis.
Harga	<ul style="list-style-type: none"> - Harga yang mahal - Tidak sesuai harapan 	<ul style="list-style-type: none"> - Harga yang mahal juga mempengaruhi tingkat pembelian barang yang dipasarkan di dalam mesin penjual otomatis; - Tidak sesuai dengan ekspektasi atau harapan artinya, dengan harga yang ditawarkan tidak sebanding kualitas produk yang di tawarkan;
Hardware/Software	<ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan mesin - Tidak merespons user - <i>Error software</i> dan <i>hardware</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan mesin dalam memproses transaksi sangat berpengaruh terhadap penggunaan jangka panjang aplikasi dan mesin. Terkadang jaringan internet dan kendala yang dari pihak vendor akan mengalami sistem <i>down</i> dan mengakibatkan sistem tidak beroperasi dengan baik - Kerusakan dari pihak internal juga mempengaruhi penjualan, karena jika terjadi eror pada <i>software</i> dan <i>hardware</i> yang ada maka tingkat penjualan sedikit.
Promosi/Tempat	<ul style="list-style-type: none"> - Promo spesial - Potongan harga 	<ul style="list-style-type: none"> - Promosi spesial mempengaruhi nilai jual dan meningkatkan antusias pembeli untuk membeli produk tersebut - Potongan harga atau <i>discount</i> juga menjadi daya tarik untuk peningkatan penjualan produk yang ada di dalam mesin penjual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada dasarnya penelitian ini dilakukan pada sebuah mesin penjual otomatis yang berada di dalam gedung perkantoran dimana penulis bekerja. untuk mempermudah proses *data Mining* ini, peneliti menggunakan aplikasi Anaconda Navigator version 1.9.12 dengan IDLE Jupyter Notebook versi 6.0.3 dari tabel data transaksi penjualan bulan Agustus 2019, September 2019, Oktober 2019, dan November 2019 yang ada pada mesin penjual otomatis yang menjadi objek penelitian ini.

Pembahasan

Pada tahapan ini merupakan langkah-langkah kerja pengimplementasian *data Mining* menggunakan algoritma apriori, yaitu sebagai berikut:



Gambar 5. Proses Algoritma Apriori

Hasil dan pembahasan teknik pemecahan *data Mining* diperlukannya tiga buah tahap untuk mendapatkan aturan asosiasi pada data penjualan yang produk minuman dan makanan pada sebuah mesin penjual otomatis. Yaitu (1) Pengumpulan data, (2) proses data, (3) Penerapan Algoritma Apriori. Pada bagian ini merupakan penyesuaian data yang sudah disediakan pada tabel 4. Proses pembentukan C1 atau disebut dengan 1 *itemset* dengan jumlah limit *minimum support* = 0.20 atau 20% dengan rumus sebagai berikut:

$$Support (A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A}{Total\ transaksi}$$

Sebagai contoh kita akan menghitung nilai *Support* untuk item dengan klasifikasi A20012020, maka setelah di implementasikan ke dalam persamaan di atas di dapat hasil seperti di bawah ini:

Tabel 4. Tabel Pembentukan Itemset 1

No.	Klasifikasi	Jumlah	Supert
1	A20012020	50	0,41
2	A10012020	30	0,25
3	P10012020	37	0,30
4	P20012020	24	0,20
5	M80012020	51	0,42

$$Support (A) = \frac{50}{120} \times 100\% = 0.41 = 41\%$$

Maka hasil untuk setiap *support* 1 *itemset* di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. Minimum Support 2 itemset

No.	Klasifikasi	Jumlah	Support
1	A20012020	50	0,41
2	B10012020	16	0,13
3	M30012020	20	0,16
4	W10012020	13	0,11
5	M60012020	18	0,15
6	A10012020	30	0,25
7	M10012020	16	0,13
8	M40012020	18	0,15
9	M70012020	16	0,13
10	M50012020	14	0,11
11	M90012020	15	0,12
12	A30012020	11	0,09
13	W30012020	25	0,20
14	MA0012020	20	0,16
15	P10012020	37	0,30
16	P20012020	24	0,20
17	M20012020	6	0,05
18	W20012020	8	0,07
19	W40012020	16	0,13
20	M80012020	51	0,42
21	Y10012020	13	0,11

Proses pembentukan C2 atau dikenal dengan istilah 2-itemset dengan jumlah *minimum Support* = 20%, dengan kata lain produk yang masuk dalam klasifikasi dari tabel 6 adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Klasifikasi 2 Itemset Minimum Support

Setelah di ketahui produk yang masuk klasifikasi *minimal Support* sebesar 20%, dapat diselesaikan dengan persamaan berikut :

$$\text{Support } (A \cap B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Dari kombinasi 2 itemset dengan minimum *Support* 20% atau 0.20 dapat diketahui kombinasi 2 itemset yang memenuhi syarat minimum *Support* yaitu A1, A2 dengan *Support* 130%. A2 , P1 dengan *Support* 90%, A1, P2 dengan *Support* 20%. A1, M8 dengan *Support* 80%. A2, P1 dengan *Support* 70%. A2, P2 dengan Suport 60%, A2, M8 dengan *Support* 150%, P1, M8 dengan *Support* 110%. Dan P2, M8 dengan nilai *Support* 40%. Setelah pola frekuensi tinggi di temukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat untuk minimum *Confidence* dengan menghitung *Confidence* aturan asosiatif A→B. Minium

Confidence 5%. Nilai *Confidence* diselesaikan dengan persamaan berikut:

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi mengandung A}} \times 100\%$$

Lalu di dapat hasilnya seperti yang tertera pada tabel berikut :

Tabel 7. Minimum Confidence

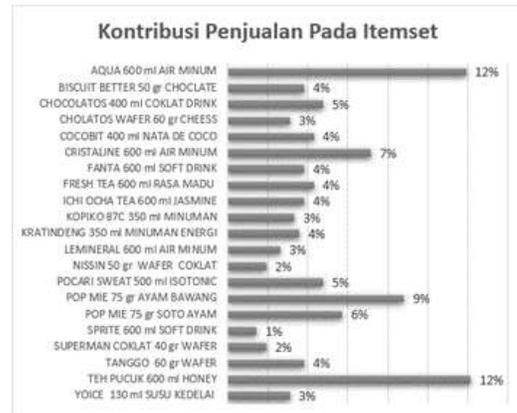
No.	Klasifikasi	Jumlah	Support
1	A20012020	50	0,41
2	B10012020	16	0,13
3	M30012020	20	0,16
4	W10012020	13	0,11
5	M60012020	18	0,15
6	A10012020	30	0,25
7	M10012020	16	0,13
8	M40012020	18	0,15
9	M70012020	16	0,13
10	M50012020	14	0,11
11	M90012020	15	0,12
12	A30012020	11	0,09
13	W30012020	25	0,20
14	MA0012020	20	0,16
15	P10012020	37	0,30
16	P20012020	24	0,20
17	M20012020	6	0,05
18	W20012020	8	0,07
19	W40012020	16	0,13
20	M80012020	51	0,42
21	Y10012020	13	0,11

Sehingga didapatkan hasil aturan Asosiasi seperti yang ada pada tabel di bawah ini:

Tabel 8. Aturan Asosiasi Data Mining

Aturan Asosiasi	Support	Confidence
Jika membeli item jenis A1 maka membeli item A2	130%	7%
Jika membeli item jenis A1 maka membeli item P1	90%	5%
Jika membeli item jenis A1 maka membeli item P2	20%	2%
Jika membeli item jenis A1 maka membeli item M8	80%	4%
Jika membeli item jenis A2 maka membeli item P1	70%	4%
Jika membeli item jenis A2 maka membeli item P2	60%	3%
Jika membeli item jenis A2 maka membeli item M8	150%	8%
Jika membeli item jenis P1 maka membeli item P2	70%	4%
Jika membeli item jenis P1 maka membeli item M8	110%	6%
Jika membeli item jenis A1 maka membeli item A2	40%	2%

Kontribusi itemset pada mesin penjual otomatis:



Gambar 6. Kontribusi Itemset

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan adalah sebagai berikut :

- a. Dalam hasil riset tersebut membuktikan bahwa algoritma Apriori dapat membantu mengelompokkan barang apa saja yang diminati konsumen sehingga perusahaan atau pihak yang menggunakan mesin penjual otomatis.
- b. Terkadang dalam kegiatan penataan produk menemukan banyak kendala yang dialami, salah satunya adalah stok item terlalu banyak sehingga tidak terjual, sehingga perlunya penataan produk pada mesin penjual otomatis yang mampu membantu mengefisienkan masalah tersebut agar produk yang di jual seimbang.
- c. Dengan melakukan teknik algoritma Apriori didapatkan pola hubungan antara setiap *itemset* yang telah di jelaskan pada tabel 4.7 di halaman 35, di jelaskan bahwa item – item yang memiliki nilai support dan *Confidance* yang tinggi sesuai aturan yang telah di tetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrew Sebastian Lehman, J. S. (2017). Perancangan Mesin Penjual Makanan Ringan Otomatis. *Sistem Komputer Universitas Kristen Maranatha*, 6. <https://doi.org/23023805>
- Anggarwal, C. C. (2015). *Data Mining: The Textbook* (1st ed.). New York, London: Springer International Publishing.
- Anonim. (2019). Pendahuluan Python – Belajarpython – Situs Open Source Tutorial Pemrograman Python Bahasa Indonesia. Retrieved November 29, 2019, from <https://belajarpython.com/tutorial/apa-itu-python>
- Ardiyansyah, Rahayuningsih, P. A., & Maulana, R. (2018). Analisis Perbandingan Algoritma Klasifikasi Data Mining Untuk Dataset Blogger Dengan Rapid Miner. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, VI(1),

20–28.

- Azwanti, N., & Elisa, E. (2019). *Strategi Penentuan Tata Letak Barang dengan Teknik Asosiasi*. 157–162.
- Dean, J. (2014). *Big Data, Data Mining, and Machine Learning* (1st ed.). New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Dey, A. (2016). Machine Learning Algorithms: A Review. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 7(3), 1174–1179.
- Leslie, H., Spits, H., & Anwar, N. (2017). Mining Similar Pattern With Attribute Oriented Induction High Level Emerging. *Jurnal Teknologi*, 2, 51–57. <https://doi.org/2180-3722>
- Listriani, D., Setyaningrum, A. H., & Eka, F. (2016). Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro). *Teknologi Informasi*, 9(2), 120–127. <https://doi.org/10.15408/jti.v9i2.5602>
- Monga, A. (2012). Finite State Machine based Vending Machine Controller with Auto-Billing Features. *International Journal VLSI Des. Commun. Syst.*, 3(2), 19–28. <https://doi.org/10.5121/vlsic.2012.3202>
- Nayyira, D. K. (2018). diagram_fishbonde. <https://doi.org/->
- Salam, A., & Sholik, M. (2018). Implementasi Algoritma Apriori untuk Mencari Asosiasi Barang yang Dijual di E-Commerce OrderMas. *Techno.Com*, 17(2), 158–170. <https://doi.org/10.33633/tc.v17i2.1656>
- Sari, R. (2018). IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI PADA DATA MINING UNTUK POLA PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UIN RADEN FATAH PALEMBANG. *Math Education Journal*, 1(1), 75. <https://doi.org/10.29333/aje.2019.423a>
- Srikanti, E., Yansi, R. F., Norhavina, Permana, I., & Salisah, F. N. (2018). Penerapan

-
- Algoritma Apriori untuk Mencari Aturan Asosiasi pada Data Peminjaman Buku di Perpustakaan. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 4(1), 77–80.
- Ulfa, R. (2018). *IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGETAHUI POLA PEMBELIAN KONSUMEN PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN DI KPRI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA*. 7, 1–25.
- Vorhies, W. (2016). CRISP-DM Process Diagram. Retrieved from <https://www.datasciencecentral.com/profiles/blog/list?user=0h5qapp2gbuf8>
- Wahyuni, S., Suherman, & Harahap, L. P. (2017). Implementasi Data Mining dalam Memprediksi Stok Barang Menggunakan Algoritma Apriori. *Pros. SINTAK*, 2(2), 31–39.